

under the seals 206 are removed from the interlayer insulating films 214.

The parts overlapping on the seals 206 and the parts facing the driver circuits 203 are removed from the common electrode 21 on a counter substrate 207.

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくともマトリクス状に配置された画素電極、前記画素電極のそれぞれに接続された画素駆動薄膜トランジスタ、前記画素駆動薄膜トランジスタに接続された一組の信号配線と一組の走査配線、さらに前記信号配線及び走査配線をそれぞれ駆動するドライバー回路を有する素子基板と、共通電極を有し前記素子基板に対向する対向基板と、前記素子基板と前記対向基板の間に封止した液晶からなるアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記素子基板上の画素駆動用薄膜トランジスタ上、前記信号配線上及び前記走査配線上に有機膜があり、前記有機膜上に前記画素電極があり、前記ドライバー回路が前記素子基板と前記対向電極とを接合すると同時に液晶を封止するシール部より画素電極側にあり、前記ドライバー回路上及び前記シール部には前記有機膜が無く、前記ドライバー回路に対向する部分には前記対向基板上の前記共通電極が無いことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記有機膜がポリイミド膜である事の特徴とする請求項1の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は2枚の基板間に封入された液晶を用いて表示を行う、ドライバー回路一体形成のアクティブマトリクス型液晶表示装置の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のドライバー回路内蔵アクティブマトリクス型液晶表示装置（以下、単に液晶表示装置とする）の一例を図1を用いて説明する。図1（a）は従来の液晶表示装置の概略の外観図であり、図1（b）は図1（a）のA-Aにおける縦断面図、図1（c）は図1（a）のB-B縦断面図である。素子基板101上には表示領域102、走査線及び信号線のドライバー回路103及び104、外部接続端子105が形成され、対向基板106がシール107で素子基板101に接合され、素子基板101と対向基板106の間に液晶108が封入されている。対向基板106上には共通電極109が設けられ、この共通電極109は素子基板101上のコモン端子110に導通剤111で接続されている。また、対向基板106上には遮光層112が設けられている。素子基板101の表示領域102には、画素駆動トランジスタ113が設けられ、画素電極114が画素駆動トランジスタ113に接続されている。画素駆動トランジスタ113及びドライバー回路103（104）のゲート電極と走査線を含む第1の配線層115は層間絶縁膜116で第2の配線層117と隔てられ、必要な箇所第2の配線層117と接続されている。第2の配線層117は表示領域の信号線を含み、画素電極114と同層に設けられている。第2の配線層117の上層は液晶保護絶縁膜118で第2の配線層117の信号が液

晶に直接漏れるのを防ぐために設けられる。液晶保護絶縁膜118は画素電極114上は通常取り除いておく。素子基板101上と対向基板106上には更に配向膜119がある。

【0003】図1の液晶表示装置では画素電極114と信号線（第2の配線層117）が同層にあり、短絡を避けるため有る程度の間隔を確保する必要がある、その間隔の部分は表示に寄与しない。これは液晶表示装置の高開口率化や高精細化の妨げとなる。この問題を解決するため、信号線上に更に層間絶縁膜を設け、この上層に画素電極を設ける事で画素電極と信号線を絶縁し、画素電極と信号線の距離を小さくする、あるいは信号線と画素電極を重ねるといった方法がとられる場合がある。上記の信号線上の層間絶縁膜はSiO₂あるいはポリイミド等の有機薄膜が用いられる。信号線上の層間絶縁膜は、その形成方法の簡便さ、誘電率の小ささ（信号線と画素電極の結合容量を小さくするため）、ストレスが小さい事による厚膜化の容易さ（誘電率と同じ理由による）、さらには膜表面の平坦性をSiO₂よりも良くしやすいので表示品質が良い等の観点からポリイミドを用いるのが有利である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図1のような従来の液晶表示装置では、ドライバー回路がシールよりも外側にあるため装置自体が大きくなってしまい、また、素子基板と対向基板の接合後の製造途上における取扱いにドライバー回路を傷つけ易く故障を招き易いという問題があった。また、ドライバー回路がシールよりも外側にあるため、シールを横切る配線（信号線と走査線）が多く、ドライバー回路から表示領域につながる配線とシールの界面を通じて水分が液晶中に浸入し、液晶を劣化させるという問題があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、素子基板上に形成された素子駆動薄膜トランジスタ、信号線及び走査線を有機膜で覆い、前記有機膜上に画素電極を設ける事で信号線と画素電極を絶縁し、ドライバー回路を素子基板と対向基板を接合するシールより画素電極側に形成し、ドライバー回路上には有機膜を設けず、かつドライバー回路に対向する部分の対向基板上の共通電極が無いことを特徴とする。

【0006】

【実施例】以下に、本発明のドライバー回路内蔵アクティブマトリクス型液晶表示装置とその製造工程について実施例に基づき詳しく説明する。

【0007】図2に本実施例の液晶表示装置の構造を示す。図2（a）は本実施例の液晶表示装置の平面図であり、図2（b）、図2（c）はそれぞれ図2（a）のA-A、B-Bにおける縦断面図である。透明な素子基板201上には表示領域202、ドライバー回路203、

10

20

30

40

50

外部接続端子 2 0 4、コモン端子 2 0 5 およびこれらを接続する配線等が形成されており、シール 2 0 6 によって素子基板 2 0 1 と対向基板 2 0 7 が接合され、両基板間に液晶 2 0 8 が封入されている。ドライバー回路 2 0 3 はシール 2 0 6 と表示領域 2 0 2 の間に設けてある。こうすることでドライバー回路 2 0 3 が表示領域 2 0 2 より外側にある場合に比べ液晶表示装置を小型にできる。表示領域 2 0 2 には画素駆動トランジスタ 2 0 9、画素電極 2 1 0、画素駆動トランジスタ 2 0 9 及びドライバー回路 2 0 3 のゲート電極と共に第 1 の配線層 2 1 1 に含まれる走査線、第 2 の配線層 2 1 2 に含まれる信号線が形成され、第 1 の配線層 2 1 1 と第 2 の配線層 2 1 2 は第 1 の層間絶縁膜 2 1 3 で、また、第 2 の配線層 2 1 2 と画素電極 2 1 0 は第 2 の層間絶縁膜 2 1 4 で絶縁されている。第 2 の層間絶縁膜 2 1 4 は、ドライバー回路 2 0 3 上とシール 2 0 6 の下の部分を取り除いておく。これは、主にポリイミドが用いられる第 2 の層間絶縁膜 2 1 4 がドライバー回路 2 0 3 の配線の電界によって恒常的な分極を起し、長期的には大きな面積に及んで液晶の配向を乱すことによる表示品質の劣化を防ぐことが目的であると共に、ポリイミドを通じて水分や不純物が液晶中に浸入するのをふせぐ。素子基板 2 0 1 上には、さらに液晶を配向するための配向膜 2 1 5 が形成されている。コモン端子 2 0 5 と対向基板 2 0 7 上の共通電極 2 1 6 は導通剤 2 1 7 で電氣的に接続され共通電極 2 1 6 の電位が制御される。対向基板 2 0 7 上には共通電極 2 1 6 の他に配向膜 2 1 5 と必要に応じて遮光膜 2 1 8 及びカラーフィルターが予め形成されている。(本実施例ではカラーフィルターは省略してある。) 対向基板 2 0 7 上の共通電極 2 1 6 は、シール 2 0 6 と重なる部分とドライバー回路 2 0 3 に対向する部分を取り除いておく。こうすることで素子基板 2 0 1 上のコモン端子 2 0 5 以外の配線と共通電極 2 1 6 が、シール 2 0 6 中やドライバー回路 2 0 3 上のごみ等により短絡することを防ぐ。

【 0 0 0 8 】次に、本実施例の液晶表示装置の製造工程を図 3 を用いて説明する。図 3 は本実施例の液晶表示装置の構造を説明した図 2 (b) に相当する部分の縦断面で製造工程を説明する図である。

【 0 0 0 9 】まず、素子基板 3 0 1 上に画素駆動トランジスタ 3 0 2、ドライバー回路 3 0 3 を形成する。走査線及び画素駆動トランジスタ 3 0 2 とドライバー回路 3 0 3 のゲート電極を含む第 1 の配線層 3 0 4、第 1 の層間絶縁膜 3 0 5、信号線を含む第 2 の配線層 3 0 6 をこの時形成する (図 3 (a))。本実施例では画素トランジスタ 3 0 2 とドライバー回路 3 0 3 は多結晶シリコン薄膜トランジスタで構成される。第 1 の配線層 3 0 4 には多結晶シリコンを用いるが、金属シリサイドあるいは金属を用いても良く、第 1 の層間絶縁膜 3 0 5 はシリコン酸化膜 (SiO_2) かシリコン窒化膜 (Si_3N_4)、

あるいはそれらの多層膜である。第 2 の配線層 3 0 6 には通常アルミニウム (A 1) 合金 (銅とシリコンを含む) を用いる。

【 0 0 1 0 】次に、素子基板 3 0 1 上に第 2 の層間絶縁膜 3 0 7 を形成し、その上に画素電極 3 0 8 を形成し、画素駆動トランジスタ 3 0 2 に第 2 の層間絶縁膜 3 0 7 に開けたコンタクト孔を通じて接続する。さらに配向膜 3 0 9 を形成する (図 3 (b))。図 3 (b) の工程をより詳しく説明すると、本実施例では第 2 の層間絶縁膜 3 0 7 (ここではポリイミドである) をスピンコートで塗布成膜した後、画素電極 3 0 8 と画素トランジスタ 3 0 2 とを接続するコンタクト孔をフォトリソグラフ法で形成するが、この時第 2 の配線層 3 0 6 が露出しない様にする。即ちドライバー回路 3 0 3 の上やシールの下になる部分にはこの時点ではまだ第 2 の層間絶縁膜 3 0 7 が残っている。次に画素電極 3 0 8 を形成し、その後ドライバー回路 3 0 3 の上とシールの下になる部分の第 2 の層間絶縁膜 3 0 7 を取り除く。これは画素電極 3 0 8 に酸化インジウムスズ (I T O) を用い、そのエッチング成形に王水系のエッチング剤 (硝酸と塩酸を含む水溶液) を用いる場合、第 2 の配線層 3 0 6 即ち A 1 が露出していると I T O のエッチング剤に A 1 が侵されるためである。I T O (即ち画素電極 3 0 8) を例えば水素やメタンを含むプラズマ中でエッチング成形する場合には第 2 の配線層 3 0 6 は露出していてもかまわないので、第 2 の層間絶縁膜 3 0 7 成形工程を 1 回にすることもできる。第 2 の層間絶縁膜 3 0 7 はここではポリイミド薄膜であるが、他の樹脂薄膜でも比較的耐熱性が高く、透明であれば用いる事が出来る。また、第 2 の層間絶縁膜 3 0 7 はポリイミドと SiO_2 、あるいは Si_3N_4 との多層膜でも良い。この場合にはドライバー回路 3 0 3 上及びシール下となる第 2 の層間絶縁膜 3 0 7 のうち必ず取り除く必要のあるのはポリイミドで他は残しても取り去っても良い。また配向膜 3 0 9 もポリイミド薄膜であり、形成は印刷技術 (フレキソ印刷等) を用いて行い、液晶を配向するために必要な部分にのみ形成する。配向膜 3 0 9 の形成はスピンコート法で行うこともある。

【 0 0 1 1 】配向膜 3 0 9 を形成した素子基板 3 0 1 はシール 3 1 0 で対向基板 3 1 1 と接合し、液晶 3 1 2 を封入する (図 3 (c))。さらに外部回路を外部接続端子に接続して液晶表示装置を完成する。

【 0 0 1 2 】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置では、信号線と画素電極がポリイミドを層間絶縁膜として別層に形成されることで開口率を大きくすることが可能な上に、ポリイミドはスピンコート法で形成されるので、素子基板表面が平坦なため液晶の配向の乱れが無く高品質な表示が得られる。さらに素子基板上のドライバー回路がシールより表示領域側にあるためドライバー回路から画素領域に延びる延べ数百本に及ぶ信号線や走査線がシールを横切

ることがなく、シールを横切る配線を外部接続端子からドライバー回路につながる電源線、クロック線、ビデオ信号線など高々数十本と従来比べ格段に少なくできるので、シールを横切る配線とシール界面から浸入する水分を格段に少なくでき、信頼性が高い。また、ドライバー回路がシールの内側にあるのでドライバー回路がシールの外にある場合に比べて装置を小型にできる効果があり、また素子基板と対向基板を接合した後の取扱い（例えばダイシング工程）でドライバー回路を傷つけるようなこともない。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のドライバー回路内蔵のアクティブマトリクス型液晶表示装置の構造図。

【図2】本発明のドライバー回路内蔵のアクティブマトリクス型液晶表示装置の構造図。

【図3】本発明のドライバー回路内蔵のアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法を説明する工程図。

【符号の説明】

101、201、301 …素子基板
102、202 …表示領域

10

タ

11

12

13

14

15

16

17

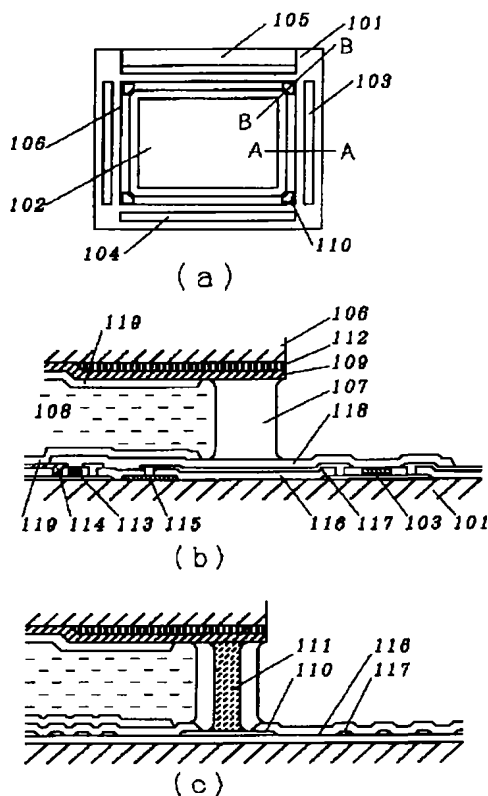
18

19

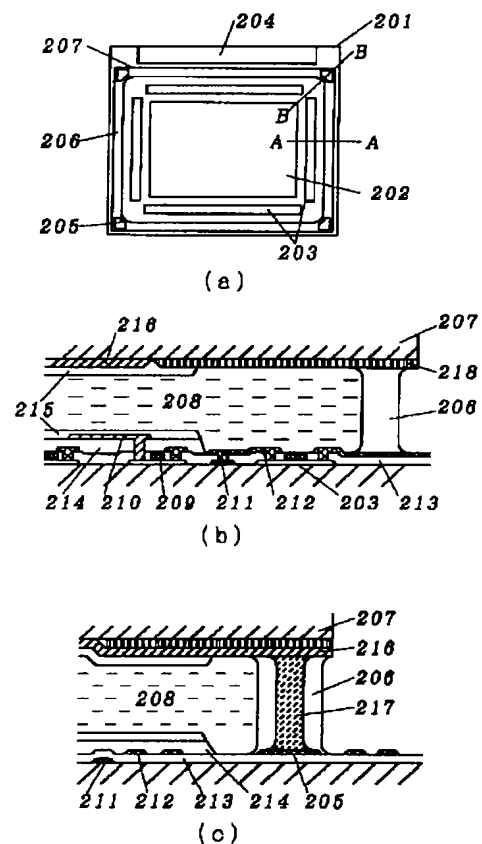
20

103、104、203、303…ドライバー回路
105、204 …外部接続端子
106、207、311 …対向基板
107、206、310 …シール
108、208、312 …液晶
109、216 …共通電極
110、205 …コモン端子
111、217 …導通剤
112、218 …遮光層
113、209、302 …画素駆動トランジスタ
114、210、308 …画素電極
115、211、304 …第1の配線層
116 …層間絶縁膜
117、212、306 …第2の配線層
118 …液晶保護絶縁膜
119、215、309 …配向膜
213、305 …第1の層間絶縁膜
214、307 …第2の層間絶縁膜

【図1】



【図2】



【図 3】

